

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 41 233 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 40 41 233.4  
㉑ Anmeldetag: 18. 12. 90  
㉒ Offenlegungstag: 25. 6. 92

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 01 D 53/00**  
C 12 S 5/00  
B 01 D 37/00  
// A62D 3/00, C02F  
3/00

DE 40 41 233 A 1

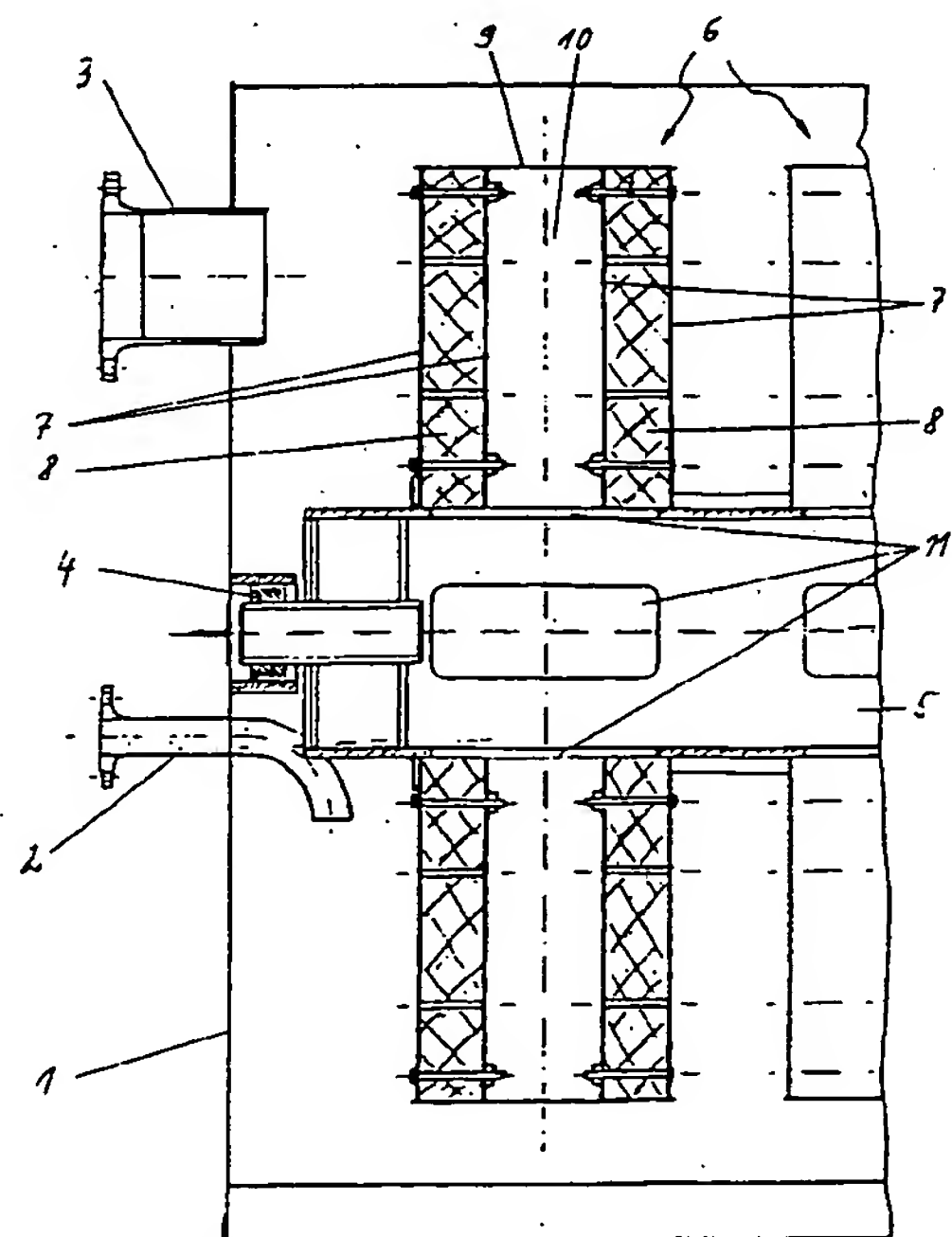
㉗ Anmelder:  
IfU GmbH Ing.-Büro für Handel u. Umwelttechnik in  
Fleischmehlunternehmen, 1000 Berlin, DE

㉘ Vertreter:  
Pfenning, J., Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys.; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Nöth,  
H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉙ Erfinder:  
Borchert, Stephan, 1000 Berlin, DE

㉚ Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus Abluft und Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

㉛ Es wird ein Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus mit diesen belasteter Abluft in einem biologischen Filter beschrieben. Das Filter enthält ein Traggerüst für die Mikroorganismen und deren Nährstoffe, das aus einem biologisch nicht abbaubaren Material besteht. Zur Erhaltung der erforderlichen Feuchtigkeit des Filters und zur Zurverfügungstellung von Nährstoffen für die im Filter angesiedelten Mikroorganismen wird dem Filter mit biologisch abbaubaren Schadstoffen belastetes Abwasser ständig oder intermittierend zugeführt.



DE 40 41 233 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus Abluft werden üblicherweise biologische Filter verwendet, in denen geeignete Mikroorganismen die Geruchsstoffe zersetzen und damit die Abluft praktisch geruchlos machen. Als Filtermaterialien werden hierbei organische Substanzen, vorzugsweise Fasertorf und/oder Heidekraut verwendet, die als Nahrungsquelle für die Mikroorganismen dienen und in einer weitgehend homogenen Mischung mit großer Durchströmungsfläche einen definierten, über diese Fläche möglichst gleichbleibenden Gasdurchgangswiderstand erzeugen. Diese Filtermaterialien haben jedoch den Nachteil, daß sie sich während des Betriebs verändern. Normalerweise steigt der Gasdurchgangswiderstand an, so daß die hindurchgeführte Abluftmenge abnimmt. Auch ist die Veränderung dieses Widerstandes nicht gleichmäßig, so daß sich Durchgangskanäle im Filtermaterial entwickeln können, die die Wirkung der Geruchsbeseitigung erheblich herabsetzen. Weiterhin ist für die optimale Geruchsbeseitigung ein bestimmter Feuchtigkeitsgrad des Filtermaterials erforderlich. Es sind daher aufwendige Befeuchtungsvorrichtungen vorzusehen, um die großflächigen Filter gleichmäßig auf bestimmten Feuchtegraden zu halten.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das bekannte Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus mit diesen belasteter Abluft in einem biologischen Filter dahingehend zu verbessern, daß sich das Filtermaterial auch nach längerer Betriebszeit nicht verändert, ohne daß das Nahrungsmittelangebot für die Mikroorganismen eingeschränkt wird. Weiterhin soll eine homogene und ausreichende Befeuchtung des Filtermaterials auf einfache Weise erreicht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens und bevorzugte Ausführungen einer Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Dadurch, daß im biologischen Filter ein Traggerüst für die Mikroorganismen und deren Nährstoffe aus einem biologisch nicht abbaubaren Material verwendet wird und daß zur Erhaltung der erforderlichen Feuchtigkeit des biologischen Filters und Zurverfügungstellung von Nährstoffen für die im biologischen Filter angesiedelten Mikroorganismen mit biologisch abbaubaren Schadstoffen belastetes Abwasser ständig oder intermittierend zugeführt wird, ist sichergestellt, daß die durch das biologisch stabile Traggerüst bestimmten mechanischen Eigenschaften des Filters sich im Betrieb nicht verändern und damit auch nach längerer Zeit die vorgenannten nachteiligen Erscheinungen, nämlich die Erhöhung des Durchgangswiderstandes und die Gefahr der Kanalbildung nicht auftreten. Die ständige oder intermittierende Zuführung von biologisch abbaubaren Schadstoffen sichert ein genügendes Nahrungsangebot für die Mikroorganismen, und durch das Abwasser wird eine jederzeit ausreichende Befeuchtung erhalten. Durch die zumindest teilweise Beseitigung der organischen Schadstoffe aus dem Abwasser wird dieses zudem ebenfalls vorgereinigt.

Vorzugsweise wird das Material des biologischen Filters in vorgegebenen Zeitabständen in das Abwasser

getaucht, wobei durch geeignete Einstellung der Zeiten, in denen das Material eingetaucht und nicht eingetaucht ist, eine optimale Befeuchtung erzielt werden kann.

Eine bevorzugte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß das biologische Filter aus scheibenförmigen Filterelementen besteht, die senkrecht auf einer waagerechten rotierenden Welle angeordnet sind und daß jeweils die untere Hälfte der Filterelemente in das Abwasser getaucht ist. Durch diese Anordnung kann der Flächenbedarf für das Filter gegenüber den bekannten Vorrichtungen, bei denen die Filter waagrecht in einer Ebene liegen, beträchtlich reduziert werden. Werden die waagrecht liegenden Filter in mehreren Ebenen, d. h. übereinander angeordnet, dann ist hierfür ein erheblicher baulicher Aufwand erforderlich.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Diese zeigt in einem senkrechten Schnitt den linken Endabschnitt einer Vorrichtung zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus Abluft.

Die Vorrichtung weist ein Gehäuse 1 auf, das zumindest in der unteren Hälfte wasserdicht ausgebildet ist. Das Gehäuse 1 ist etwas unterhalb seiner halben Höhe mit einem Abwasserzulauf 2 und im oberen Bereich mit einem Luftauslaß 3 versehen. Ein innen am Gehäuse 1 etwa in halber Höhe befestigtes Lager 4 trägt drehbar das linke Ende einer Hohlwelle 5.

Auf der Hohlwelle 5 sind in Axialrichtung hintereinander mehrere Filtereinheiten 6 angeordnet. Jede Filtereinheit 6 besteht aus zwei in axialem Abstand voneinander gehaltenen scheibenförmigen Filterelementen, die jeweils zwei mittels Schrauben und Abstandsstücken parallel zueinander verlaufende Siebplatten 7 und zwischen diesen gehaltenes Filtermaterial 8 aufweisen. Die Filterelemente sind konzentrisch zur Hohlwelle 5 angeordnet. Ein die Filterelemente einer Filtereinheit 6 umfassender Zylinder 9 stellt einen luftundurchlässigen äußeren Abschluß des zwischen diesen Filterelementen befindlichen Raumes 10 dar. Jeder Filtereinheit 6 zugeordnet befinden sich mehrere radiale Öffnungen 11 in der Hohlwelle 5, durch die der Raum 10 zwischen den Filterelementen der jeweiligen Filtereinheit 6 mit dem Innern der Hohlwelle 5 verbunden ist.

Das Filtermaterial 8 besteht im wesentlichen aus einem Traggerüst aus biologisch nicht abbaubarem Material. Dieses besitzt eine vorgegebene Porosität, um der passierenden Abluft einen über die Durchtrittsfläche gleichmäßigen Durchgangswiderstand entgegenzusetzen, wodurch die Abluft eine ausreichende Zeit im Filtermaterial verbleibt, um die vollständige Zersetzung der Geruchsstoffe durch die im Traggerüst angesiedelten Mikroorganismen sicherzustellen. Das Traggerüst kann beispielsweise aus einem Gewebe oder einem porösen Keramik-Sinterkörper oder Kunststoffkörper bestehen.

Das mit organisch abbaubaren Schadstoffen belastete Abwasser wird über den Abwasserzulauf 2 in das Gehäuse 1 eingeleitet. Der Zulauf und der am entgegengesetzten Ende der Vorrichtung erfolgende Ablauf des Abwassers werden so gesteuert, daß der Abwasserspiegel zumindest bis zur Unterkante der Hohlwelle 5 reicht. Hierdurch ist sichergestellt, daß stets ein Abschnitt der Filterelemente in seiner vollen radialen Länge in das Abwasser getaucht ist.

Die Hohlwelle 5 wird unter Mitnahme der Filtereinheiten 6 durch eine nicht dargestellte Antriebsvorrichtung gedreht, wobei die optimale Drehgeschwindigkeit

von verschiedenen Faktoren wie der Dicke der Filterelemente, dem Material der Trägerkörper, und so weiter abhängt. Ein beispielhafter Wert sind zwei Umdrehungen pro Minute. Es muß gewährleistet sein, daß der Feuchtigkeitsgrad des Filtermaterials bis zum nächsten Wiedereintauchen nicht so stark abnimmt, daß die Zersetzung der Geruchsstoffe merklich beeinträchtigt wird.

Die von den Geruchsstoffen zu befreiende Abluft wird am rechten, nicht gezeigten Ende der Hohlwelle 5 in diese eingeblasen. Sie tritt durch die Öffnungen 11 in den Hohlraum 10 zwischen den Filterelementen jeder Filtereinheit 6 ein. Sie durchströmt dann die Filterelemente gleichmäßig über deren Fläche verteilt. Die aus den Filterelementen herausgetretene geruchsfreie Luft wird durch den Luftauslaß 3 aus dem Gehäuse 1 herausgeführt.

Die Filterelemente nehmen während des Eintauchens in das Abwasser organisch abbaubare Substanzen aus diesem auf, die den Mikroorganismen als Nährstoffe dienen und von diesen zersetzt werden. Somit wird neben der Zuführung der Nährstoffe zu den Mikroorganismen auch der Vorteil erzielt, daß das Abwasser zumindest teilweise von belastenden organisch abbaubaren Substanzen befreit wird. Das aus dem Gehäuse 1 herausgeführte Abwasser kann dann weiteren Reinigungsvorgängen unterzogen werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beseitigung von Geruchsstoffen aus mit diesen belasteter Abluft in einem biologischen Filter, **dadurch gekennzeichnet**, daß im biologischen Filter ein Traggerüst für die Mikroorganismen und deren Nährstoffe aus einem biologisch nicht abbaubaren Material verwendet wird und daß zur Erhaltung der erforderlichen Feuchtigkeit des biologischen Filters und Zurverfügungstellung von Nährstoffen für die im biologischen Filter angesiedelten Mikroorganismen mit biologisch abbaubaren Schadstoffen belastetes Abwasser ständig oder intermittierend zugeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Material des biologischen Filters in vorgegebenen Zeitabständen in das Abwasser getaucht wird.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das biologische Filter aus scheibenförmigen Filterelementen (7, 8) besteht, die senkrecht auf einer waagerechten rotierenden Welle (5) angeordnet sind, und daß jeweils die untere Hälfte der Filterelemente (7, 8) in das Abwasser getaucht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zwei in axialem Abstand voneinander angeordnete Filterelemente (7, 8) eine Filtereinheit (6) bilden, daß der Raum (10) zwischen diesen Filterelementen (7, 8) auf der radialen Außenseite gasundurchlässig geschlossen ist und daß diesem Raum (10) auf der radialen Innenseite die belastete Abluft zugeführt wird.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (5) zur Zuführung der belasteten Abluft hohl ausgebildet ist und daß sie im Bereich des Raumes (10) zwischen den Filterelementen (7, 8) jeder Filtereinheit (6) radiale Öffnungen (11) aufweist für den Eintritt der Abluft in diesen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (5) etwa zwei Umdrehungen pro Minute durchführt.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Traggerüst aus einem Gewebe besteht.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Traggerüst aus einem mit Poren versehenen Keramik-Sinterkörper besteht.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Traggerüst aus einem porösen Kunststoff besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

